

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-084350

(43)Date of publication of application : 26.03.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333

G02F 1/13

G03B 21/16

(21)Application number : 09-242251

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 08.09.1997

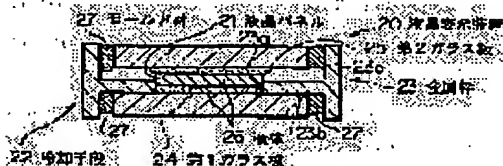
(72)Inventor : KITAI HISAO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device in which the enlarging of the device is suppressed and the lowering of a picture quality is prevented.

**SOLUTION:** This display device is a liquid crystal display device 20 provided with a liquid crystal panel 21 which holds liquid crystal in the gap of one pair of glass substrates and has a light transmissive display area and a cooling means 22 eliminating the heat accumulated in the display area by the irradiation of the light of light a source. The cooling means 22 is provided with glass plates 24 arranged in the state that the plates cover over the display area, a liquid 26 provided in the state to be held with surface tension between the display area and the glass plates 24 and a metallic frame 23 connected to the glass plates 24.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The liquid crystal panel which holds liquid crystal in the gap of the glass substrate of a pair, and has the viewing area of light transmission nature. It is a liquid crystal display possessing a cooling means to remove the heat accumulated in said viewing area by the exposure of light source light. Said cooling means The liquid crystal display characterized by coming to have the liquid prepared at the condition of having been held with surface tension, between the glass plate arranged at the condition of having covered said viewing-area top, and these viewing areas and a glass plate, and a metal frame linked to said glass plate.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by being prepared in the condition that another glass plate in the condition of having covered this glass substrate top also to the glass substrate side by the side of the viewing area in said liquid crystal panel and opposite has been arranged, and the liquid was held with surface tension also between these glass substrates and another glass plate.

[Claim 3] For the glass plate by the side of said viewing area, and this, another glass plate is the liquid crystal display according to claim 2 characterized by for the periphery section fixing [ both ] with a sealing agent between said metal frames, and carrying out the closure of said liquid between two glass plates and metal frames by this.

[Claim 4] The liquid crystal display according to claim 3 characterized by said sealing agent consisting of an elastic binder.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display possessing a cooling means to remove the heat accumulated in the viewing area of a liquid crystal panel in detail, with respect to the liquid crystal display built into a projector etc.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] In recent years, the projector using the liquid crystal panel as what can realize a big screen with presence easily is offered. As such a projector, the thing of a configuration of being shown in the former, for example, drawing 5, is known. In drawing 5, a sign 1 is a projector, and this projector 1 is equipped with the light source 2 which consists of a metal halide lamp etc., the heat ray cut-off filter 3, the condenser lens 4 which consists of a convex lens, the reflective mirror 5 which consists of a dichroic mirror corresponding to each color of R(red) G(green) B (blue), the incidence side polarizing plate 6, a liquid crystal panel 7, the outgoing radiation side polarizing plate 8, and a projector lens 9, and is constituted.

[0003] That is, this projector 1 cuts unnecessary heat into the heat ray cut-off filter 3 for the light emitted from

the light source 2 through and here. And the light which cut this unnecessary heat is condensed with a condenser lens 4, this is further reflected by the reflective mirror 5, and it leads to the incidence side polarizing plate 6 for every color of RGB. The incidence side polarizing plate 6 carries out the linearly polarized light of the light which carried out incidence, and leads this light to a liquid crystal panel 7 in that condition. A liquid crystal panel 7 carries out the rotatory polarization of the light which carried out incidence, and the outgoing radiation side polarizing plate 8 polarizes again this light that carried out the rotatory polarization, and it leads it to a projector lens 9. A projector lens 9 expands the drawn light and projects it on a screen (illustration abbreviation).

[0004] By the way, even if a powerful light from the light source 2 lets the heat ray cut-off filter 3 pass in such a projector 1, when unevenness is in luminous-intensity distribution of the light source 2, for example, light concentrates locally, a liquid crystal panel 7 is heated partially, and the so-called hot spot generates a liquid crystal panel 7. If such a hot spot occurs, this part will spoil remarkably the grace of the image by which expansion projection was carried out from a perimeter differing from permeability. If the temperature of a liquid crystal panel 7 rises with the radiant heat from the light source 2, in connection with this, the liquid crystal in a liquid crystal panel 7 will be heated, it will become an elevated temperature, the property degradation will take place, and it will become impossible moreover, for a liquid crystal panel 7 to fully demonstrate an original function.

[0005] From such a background, in order to prevent the temperature rise of a liquid crystal panel 7 in recent years, a cooling means is united with this liquid crystal panel 7, and using as a liquid crystal display is common. Drawing 6 is drawing showing an example of a liquid crystal display which established the cooling means in a liquid crystal panel 7, and the thing which comes to have a tank 10 and the liquid 11 with which this was filled up as a cooling means in this example is used.

[0006] That is, this cooling means consists of a tank 10 which holds a liquid crystal panel 7, and a liquid 11 with which it filled up in the tank 10 where the perimeter of a liquid crystal panel 7 is filled. A tank 10 is formed by sticking a glass plate with a binder, and the liquid 11 consists of what doubled the refractive index with the glass which forms a tank 10, for example, silicone oil, mixed liquor of a glycerol and ethylene glycol, etc.

[0007] The lid 12 for sealing the inside of this tank 10 is formed in the tank 10, and the pressure valve 13 for holding the pressure in a tank 10 to a predetermined pressure is attached in this lid 12. In addition, it fills up not only with the liquid 11 but with the air 14 in the tank 10, and when this air 14 goes a tank 10 in and out according to an operation of the pressure valve 13, the pressure in a tank 10 is held. Moreover, the flexible cable 15 is connected to the liquid crystal panel 7, and after having been hung by this, hold immobilization of the liquid crystal panel 7 is carried out into the tank 10.

[0008] [Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the liquid crystal display which comes to have the cooling means which becomes a liquid crystal panel 7 from such a tank 10 and a liquid 11, since it is the method which the liquid 11 in a tank 10 is circulated and tells the heat of a liquid crystal panel 7 outside, it is necessary to make [ many ] the amount of a liquid 11. However, for that reason, the permeability fall with this liquid becomes large, cellular omission further attached to the wall surface of a tank 10 becomes difficult, and it becomes easy to come to image quality out of effect. Moreover, it is necessary to make [ many ] the amount of a liquid 11, and there is also dissatisfaction of it being complicated the lid 12 which moreover attached the pressure valve 13 being needed etc. as for equipment, and enlarging it. [ it ] [ it ]

[0009] Moreover, since a liquid 11 flows in all the corners in a tank 10 by the convection current, it is easy to be influenced by a foreign matter and dust mixing, and there is a possibility of causing especially deterioration of image quality. furthermore — if temperature distribution occur in a liquid 11 — the refractive index of a liquid 11 — the temperature dependence — changing — the display of a liquid crystal panel 7 — " — mistily — " — it will be visible and will become poor image quality.

[0010] The place which this invention was made in view of said situation, and is made into the purpose suppresses enlargement of equipment, and is to offer the liquid crystal display which also prevented deterioration of image quality.

[0011] [Means for Solving the Problem] The liquid crystal panel which holds liquid crystal in the gap of the glass substrate of a pair, and has the viewing area of light transmission nature in the liquid crystal display of this invention, A cooling means to remove the heat accumulated in said viewing area by the exposure of light source light is provided. Said cooling means It made into the solution means of said technical problem coming to have the liquid prepared at the condition of having been held with surface tension, between the glass plate arranged at the condition of having covered said viewing-area top, and these viewing areas and a glass plate, and a metal frame

linked to said glass plate.

[0012] According to this liquid crystal display, the liquid prepared between the viewing area of a liquid crystal panel and the glass plate functions as a conductor, and the heat with which the heat of a viewing area got across to propagation and a glass plate through the liquid at the glass plate by this gets across to the metal frame linked to this glass plate, and is emitted into an external ambient atmosphere from here.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the liquid crystal display of this invention is explained in detail. Drawing 1 is drawing showing the example of 1 operation gestalt of the liquid crystal display of this invention, and the sign 20 in drawing 1 is a liquid crystal display. It is replaced with and used for a liquid crystal panel 7 in the projector 1 shown in drawing 5, liquid crystal (illustration abbreviation) is held in the gap of the glass substrate (illustration abbreviation) of a pair, and this liquid crystal display 20 possesses the liquid crystal panel 21 and the cooling means 22 of the well-known structure in which the viewing area of light transmission nature was formed.

[0014] The cooling means 22 comes to have the metal frame 23 with opening 23a of the configuration and dimension which is mostly in agreement with the appearance of a liquid crystal panel 21, the 2nd glass plate 25 arranged on the 1st glass plate 24 arranged at one this side, and another side, and the liquid 26 prepared between these glass plates 24 and 25 and a liquid crystal panel 21 at the condition of having been held with surface tension.

[0015] The metal frame 23 consists of a thermally conductive high metallic material of aluminum, copper, etc. so that it may function as an object for heat dissipation, and it consists of rectangle tabular frame body 23b in which opening 23a was formed, and radiator 23c of the shape of a rectangle frame formed in the side face of this along the hoop direction. The 1st glass plate 24 is attached in one field side of frame body 23b in this metal frame 23 in the condition of having been inserted in radiator 23c. This 1st glass plate 24 consists of the same quality of the material as the glass substrate of a liquid crystal panel 21, for example, quartz glass, and is formed with thick sheet glass with a thickness of 3mm or more in this example. Moreover, this 1st glass plate 24 was being fixed to the metal frame 23 by filling up with the elastic mold material (sealing agent) 27 between that side peripheral surface and radiator 23c of the metal frame 23.

[0016] On the 1st glass plate 24 which faces in opening 23a of the metal frame 23, the 1st glass plate 24 top which the little liquid 26 faces in this opening 23a is covered, and it is prepared, and on this liquid 26, a liquid crystal panel 21 makes that viewing-area, i.e., optical outgoing radiation, side the 1st glass plate 24 side, and is prepared. Here, it is fixed in the condition of having been inserted in in metal frame 23a, and the liquid crystal panel 21 has fixed in the metal frame 23 by using adhesives etc. if needed. Moreover, the liquid 26 is in the condition of having been held with the surface tension between the 1st glass plate 24 and a liquid crystal panel 21 as mentioned above.

[0017] It is too prepared on that field at the condition that covered this side and the little liquid 26 was held with that surface tension, and this liquid is covered further and the 2nd glass plate 25 is formed in the viewing-area [ of a liquid crystal panel 21 ], and opposite, i.e., 1st glass plate and the contrary, side (optical incidence side). This 2nd glass plate 25 as well as said 1st glass plate 24 consists of quartz glass with a thickness of 3mm or more etc. Moreover, it was fixed to the metal frame 23 like [ this 2nd glass plate 25 ] the 1st glass plate 24 by filling up with the elastic mold material (sealing agent) 27 between that side peripheral surface and radiator 23c of the metal frame 23. In addition, as said liquid 26, it is chemically stable, and is reliable, what can double a refractive index with the refractive index of the 1st glass plate 24 and the 2nd glass plate 25 is used, and silicone oil etc. is specifically used.

[0018] In order to produce the liquid crystal display 20 which consists of such a configuration, first, as shown in drawing 2 (a), where the 1st glass plate 24 is inserted in radiator 23c, it attaches in one field side of frame body 23b in the metal frame 23, and it is filled up with the elastic mold material 27 between the side peripheral surface of the 1st glass plate 24, and radiator 23c of the metal frame 23, holding this condition, and the 1st glass plate 24 is fixed to the metal frame 23. Then, the 1st glass plate 24 top which carries out little dropping of the liquid 26 from a dispenser 28, and faces in this opening 23a on the 1st glass plate 24 which faces in opening 23a of the metal frame 23 is covered with a liquid 26. At this time, the 1st glass plate 24 is fully washed beforehand, and dropping of a liquid 26 is slowly performed over many hours so that air bubbles may not enter between the 1st glass plate 24 and a liquid 26.

[0019] Next, as shown in drawing 2 (b), a liquid crystal panel 21 is inserted in in opening 23a of the metal frame 23, and it lays on the liquid 26 on the 1st glass plate 24 in the condition, and a liquid 26 is held with the surface tension between this liquid crystal panel 21 and the 1st glass plate 24 by this. At this time, it carries out by taking

care fully that air bubbles do not enter between a liquid crystal panel 21 and a liquid 26 like the case of the point. And this liquid crystal panel 21 is fixed in the metal frame 23 using adhesives etc. if needed. Then, little dropping of the liquid 26 is again carried out from a dispenser 28 on the top face of this liquid crystal panel 21, and this top face is covered with a liquid 26. Also at this time, it carries out by taking care fully that air bubbles do not enter between a liquid crystal panel 21 and a liquid 26.

[0020] Subsequently, as shown in drawing 2 (c), the 2nd glass plate 25 is laid on the liquid 26 on a liquid crystal panel 21, and a liquid 26 is held with the surface tension between this 2nd glass plate 25 and a liquid crystal panel 21 by this. Also at this time, it carries out by taking care fully that air bubbles do not enter between a liquid 26 and the 2nd glass plate 25 like the case of the point. Then, it is filled up with the elastic mold material 27 between the side peripheral surface of the 2nd glass plate 25, and radiator 23c of the metal frame 23, holding this condition, and the liquid crystal display 20 which fixed the 2nd glass plate 25 to the metal frame 23, and was shown in drawing 1 is obtained.

[0021] Thus, if shown in the obtained liquid crystal display 20 A liquid 26 is formed between the viewing area of a liquid crystal panel 21, and the 1st glass plate 24. Since the metal frame 23 was furthermore connected to the 1st glass plate 24, the heat of a viewing area is told to the 1st glass plate 24 through this liquid 26 by operating a liquid 26 as a conductor. The heat which told the 1st glass plate 24 is told to the metal frame 23, and emission \*\*\*\*\* is efficiently made from here into an external ambient atmosphere. moreover, from having formed the liquid 26 also between the viewing area of a liquid crystal panel 21, and the 2nd glass plate 25 The heat which told the heat of a viewing area to the 2nd glass plate 25 through this liquid 26, and told the 2nd glass plate 25 is told to the metal frame 23 through the mold material 27. The heat which emission \*\*\*\*\* was too made from here into the external ambient atmosphere, therefore was accumulated in the viewing area of a liquid crystal panel 21 can be emitted much more efficiently.

[0022] Furthermore, since the liquid 26 is made to hold with the surface tension in this way between a liquid crystal panel 21, and the 1st glass plate 24 and the 2nd glass plate 25, by heat stress, absorption relaxation of the stress-strain diagram produced in a liquid crystal panel 21, the 1st glass plate 24, and the 2nd glass plate 25 can be carried out with a liquid 26, and change of N ring can be prevented as a result. Moreover, since the liquid 26 is made to hold using own surface tension, a liquid crystal display 20 can be obtained only by producing the simple and small cooling means 22, without producing a tank complicated like the former, and large-sized, therefore large reduction-ization can be enabled also about a manufacturing cost.

[0023] Moreover, since only small quantity uses the liquid 26, there are few permeability falls with this liquid 26, therefore they can suppress deterioration of image quality. Here, as a liquid 26, it is chemically stable and reliable, and by using the silicone oil which can double a refractive index with the refractive index of the 1st glass plate 24 and the 2nd glass plate 25, the permeability fall after glass lamination can be suppressed and the optical property stabilized by this can be obtained. especially. Moreover, since thick sheet glass with a thickness of 3mm or more is used as the 1st glass plate 24 and the 2nd glass plate 25, even if a foreign matter adheres to the outside surface of these glass plates 24 and 25, the focus of this foreign matter will shift from a liquid crystal panel 21. A foreign matter with a paramecium top diameter of about 150 micrometers stops therefore, posing an image quality top problem.

[0024] In addition, without being limited to the structure shown in drawing 1, otherwise, the liquid display of this invention prepares much cooling-fin 29 — in radiator 23c of the metal frame 23, as shown in drawing 3, and you may make it heighten the heat dissipation effectiveness. Moreover, as shown in drawing 4, the hole 30 which leads to the gap between frame body 23b and the 2nd glass plate 25 is formed in radiator 23c of the metal frame 23. By making it close this hole 30 by soft rubber 31, such as FURORO silicone and fluorine system rubber, furthermore, and closing by soft rubber 31 in this way The pressure of the gap where it was sealed between frame body 23b and the 2nd glass plate 25 can be uniformly adjusted using the elasticity of soft rubber 31. Furthermore, it is desirable to use glass with a light-shielding film especially about the 2nd glass plate 25 in the optical incidence side to a liquid crystal panel 21, and by using such glass, a powerful light from the light source is directly irradiated by TFT (thin film transistor) of a liquid crystal panel 21, and it can prevent that property degradation is caused.

[0025]

[Effect of the Invention] The heat which told the heat of a viewing area to the glass plate through this liquid by operating a liquid as a conductor since the liquid crystal display of this invention prepares a liquid between the viewing area of a liquid crystal panel and a glass plate as explained above, and a metal frame is further connected to a glass plate, and told the glass plate is told to a metal frame, and emission \*\*\*\*\* is made efficiently in the

external ambient atmosphere from here. Moreover, since the liquid is made to hold with the surface tension between a liquid crystal panel and a glass plate in this way, absorption relaxation of the stress-strain diagram produced in a liquid crystal panel or a glass plate by heat stress can be carried out with a liquid.

[0026] Furthermore, since the liquid is made to hold using own surface tension, a liquid crystal display can be obtained only by producing a simple and small cooling means, without producing a tank complicated-like the former, and large-sized, therefore large reduction-ization can be enabled also about a manufacturing cost. moreover, the thing which there are few permeability falls with this liquid, and a foreign matter floats in a liquid after glass plate arrangement further since only small quantity uses the liquid — there is nothing — moreover, the convection current of a liquid — originating — the display of a liquid crystal panel — “— mistily —” — deterioration of image quality, such as not being visible, can be suppressed.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the sectional side elevation showing the outline configuration of the example of 1 operation gestalt of the liquid crystal display of this invention.

**[Drawing 2]** (a) - (c) is a sectional side elevation for explaining the manufacture approach of the liquid crystal display shown in drawing 1 in order of a process.

**[Drawing 3]** It is the sectional side elevation showing the outline configuration of the modification of the liquid crystal display shown in drawing 1.

**[Drawing 4]** It is the sectional side elevation showing the outline configuration of other modifications of the liquid crystal display shown in drawing 1.

**[Drawing 5]** It is the outline block diagram of an example of a projector.

**[Drawing 6]** It is the outline block diagram of an example of the conventional liquid crystal display.

**[Description of Notations]**

20 [ — A metal frame, 24 / — The 1st glass plate, 25 / — The 2nd glass plate, 26 / — A liquid, 27 / — Mold material (sealing agent) ] — A liquid crystal display, 21 — A liquid crystal panel, 22 — A cooling means, 23

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-84350

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1333

G 0 2 F 1/1333

1/13

5 0 5

1/13

5 0 5

G 0 3 B 21/16

G 0 3 B 21/16

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-242251

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月8日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 北井 久夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

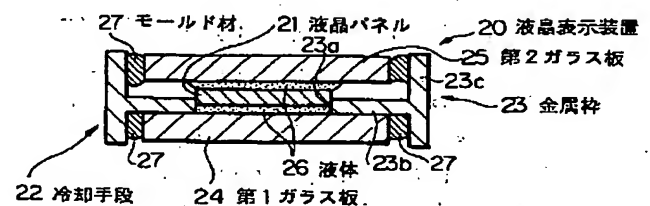
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 装置の大型化を抑え、画質の低下も防止した液晶表示装置の提供が望まれている。

【解決手段】 一对のガラス基板の間隙に液晶を保持し、光透過性の表示領域を有する液晶パネル21と、光源光の照射によって表示領域に蓄積した熱を除去する冷却手段22とを具備した液晶表示装置20である。冷却手段22は、表示領域上を覆った状態に配置されたガラス板24と、これら表示領域とガラス板24との間に表面張力で保持された状態に設けられた液体26と、ガラス板24に接続する金属枠23とを備えている。





(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対のガラス基板の間隙に液晶を保持し、光透過性の表示領域を有する液晶パネルと、光源光の照射によって前記表示領域に蓄積した熱を除去する冷却手段とを具備した液晶表示装置であって、前記冷却手段は、前記表示領域上を覆った状態に配置されたガラス板と、これら表示領域とガラス板との間に表面張力で保持された状態に設けられた液体と、前記ガラス板に接続する金属枠とを備えてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶パネルにおける表示領域と反対の側のガラス基板側にも該ガラス基板上を覆った状態に別のガラス板が配置され、これらガラス基板と別のガラス板との間にも液体が表面張力で保持された状態に設けられていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記表示領域側のガラス板とこれとは別のガラス板とが、共にその外周部が前記金属枠との間で封止材によって固着され、これにより前記液体が二つのガラス板と金属枠との間に封止されていることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記封止材が軟質の接着材からなることを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プロジェクター等に組み込まれる液晶表示装置に係わり、詳しくは液晶パネルの表示領域に蓄積した熱を除去する冷却手段を具備した、液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、臨場感のある大画面を容易に実現しうるものとして、液晶パネルを用いたプロジェクターが提供されている。このようなプロジェクターとしては、従来、例えば図5に示す構成のものが知られている。図5において符号1はプロジェクターであり、このプロジェクター1は、メタルハライドランプ等からなる光源2と、熱線カットフィルター3と、凸レンズからなる集光レンズ4と、R（赤）G（緑）B（青）の各色に対応するダイクロイックミラーからなる反射ミラー5と、入射側偏光板6と、液晶パネル7と、出射側偏光板8と、投射レンズ9とを備えて構成されたものである。

【0003】すなわち、このプロジェクター1は、光源2から発せられた光を熱線カットフィルター3に通し、ここで不要な熱をカットする。そして、この不要な熱をカットした光を集光レンズ4で集光し、さらにこれを反射ミラー5で反射してRGBの各色毎に入射側偏光板6に導く。入射側偏光板6は入射した光を直線偏光し、その状態でこの光を液晶パネル7に導く。液晶パネル7は入射した光を旋光し、出射側偏光板8はこの旋光した光を再度偏光させて投射レンズ9に導く。投射レンズ9は

導かれた光を拡大し、スクリーン（図示略）上に投射する。

【0004】ところで、このようなプロジェクター1において液晶パネル7は、光源2からの強力な光が熱線カットフィルター3を通しても、例えば光源2の光の強度分布にむらがあった場合など、局部的に光が集中し液晶パネル7が部分的に加熱され、いわゆるホットスポットが発生する。このようなホットスポットが発生すると、この部分は周囲と透過率が異なることから拡大投影された画像の品位を著しく損なってしまう。また、光源2からの輻射熱によって液晶パネル7の温度が上昇すると、これに伴い液晶パネル7内の液晶が熱せられて高温になってしまい、その特性劣化が起こって液晶パネル7は本来の機能を十分に発揮できなくなってしまう。

【0005】このような背景から、近年では液晶パネル7の温度上昇を防ぐため該液晶パネル7に冷却手段を一体化し、液晶表示装置として用いるのが普通になっている。図6は液晶パネル7に冷却手段を設けた液晶表示装置の一例を示す図であり、この例においては冷却手段として水槽10とこれに充填された液体11とを備えてなるものが用いられている。

【0006】すなわち、この冷却手段は、液晶パネル7を収容する水槽10と、液晶パネル7の周囲を満した状態で水槽10内に充填された液体11とからなるものである。水槽10はガラス板が接着材で貼り合わされることによって形成されたものであり、液体11は水槽10を形成するガラスに屈折率を合わせたもの、例えばシリコンオイルや、グリセリンとエチレングリコールとの混合液などからなっている。

【0007】水槽10にはこの水槽10内を密閉するための蓋12が設けられており、この蓋12には水槽10内の圧力を所定の圧力に保持するための圧力弁13が取り付けられている。なお、水槽10内には液体11だけでなく空気14も充填されており、この空気14が圧力弁13の作用によって水槽10を出入りすることにより、水槽10内の圧力が保持されるようになっている。また、液晶パネル7にはフレキシブルケーブル15が接続されており、これに吊るされた状態で液晶パネル7は水槽10内に収容固定されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、液晶パネル7にこのような水槽10と液体11とからなる冷却手段を備えてなる液晶表示装置では、水槽10内の液体11を対流させて液晶パネル7の熱を外側へ伝える方式であるため、液体11の量を多くする必要がある。しかし、そのためこの液体による透過率低下が大きくなってしまい、さらには水槽10の壁面についた気泡抜きが困難になって画質に影響がでやすくなってしまふ。また、液体11の量を多くする必要があり、しかも圧力弁13を取り付けた蓋12が必要になるなど、装置が複雑で大型化



(3)

3

してしまうといった不満もある。

【0009】また、液体11が対流によって水槽10内の隅々に流れるため、異物やゴミが混入することによる影響を受けやすく、特に画質の低下を招くおそれがある。さらに、液体11内に温度分布が発生すると、液体11の屈折率がその温度依存性によって変化してしまい、液晶パネル7の表示が「もやもや」と見えてしまっ

て画質不良となってしまう。  
【0010】本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、装置の大型化を抑え、画質の低下も防止した液晶表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置では、一対のガラス基板の間隙に液晶を保持し、光透過性の表示領域を有する液晶パネルと、光源光の照射によって前記表示領域に蓄積した熱を除去する冷却手段とを具備し、前記冷却手段は、前記表示領域上を覆った状態に配置されたガラス板と、これら表示領域とガラス板との間に表面張力で保持された状態に設けられた液体と、前記ガラス板に接続する金属枠とを備えてなることを前記課題の解決手段とした。

【0012】この液晶表示装置によれば、液晶パネルの表示領域とガラス板との間に設けられた液体が熱伝導体として機能し、これにより表示領域の熱が液体を介してガラス板に伝わり、ガラス板に伝わった熱が該ガラス板に接続した金属枠に伝わってここから外部雰囲気中に放出される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の液晶表示装置を詳しく説明する。図1は本発明の液晶表示装置の一実施形態例を示す図であり、図1中符号20は液晶表示装置である。この液晶表示装置20は、例えば図5に示したプロジェクター1において液晶パネル7に代えて用いられるものであり、一対のガラス基板（図示略）の間隙に液晶（図示略）を保持し、光透過性の表示領域を形成した公知構造の液晶パネル21と、冷却手段22とを具備したものである。

【0014】冷却手段22は、液晶パネル21の外形にほぼ一致する形状・寸法の開口23aを有した金属枠23と、これの一方の側に配置された第1ガラス板24および他方に配置された第2ガラス板25と、これらガラス板24、25と液晶パネル21との間に表面張力で保持された状態に設けられた液体26とを備えてなるものである。

【0015】金属枠23は、放熱用として機能するべく、アルミニウムや銅等の熱伝導性の高い金属材料からなるもので、開口部23aを形成した矩形板状の枠本体23bと、これの側面にその周方向に沿って形成された矩形枠状の放熱部23cとからなるものである。この金

4

属枠23における枠本体23bの一方の面側には、第1ガラス板24が放熱部23cに嵌め込まれた状態で取り付けられている。この第1ガラス板24は、液晶パネル21のガラス基板と同一の材質、例えば石英ガラスからなるもので、本例においては厚さ3mm以上の厚い板ガラスによって形成されている。また、この第1ガラス板24は、その側周面と金属枠23の放熱部23cとの間に軟質のモールド材（封止材）27が充填されることにより、金属枠23に固定されたものとなっている。

【0016】金属枠23の開口部23a内に臨む第1ガラス板24上には、少量の液体26がこの開口部23a内に臨む第1ガラス板24上を覆って設けられており、この液体26上には液晶パネル21がその表示領域、すなわち光出射側を第1ガラス板24側にして設けられている。ここで、液晶パネル21は、金属枠23a内に嵌め込まれた状態で固定されており、必要に応じ接着剤等が用いられることによって金属枠23に固着されている。また、液体26は、前述したように第1ガラス板24と液晶パネル21との間にその表面張力で保持された状態となっている。

【0017】液晶パネル21の、表示領域と反対の側（光入射側）、すなわち第1ガラス板と反対の側には、やはりその面上に該面を覆って少量の液体26がその表面張力で保持された状態に設けられており、さらにこの液体を覆って第2ガラス板25が設けられている。この第2ガラス板25も、前記第1ガラス板24と同様に、厚さ3mm以上の石英ガラス等からなるものである。また、この第2ガラス板25も、第1ガラス板24と同様に、その側周面と金属枠23の放熱部23cとの間に軟質のモールド材（封止材）27が充填されることにより、金属枠23に固定されたものとなっている。なお、前記液体26としては、化学的に安定で信頼性が高く、屈折率を第1ガラス板24、第2ガラス板25の屈折率に合わせることができものが用いられ、具体的にはシリコンオイル等が用いられる。

【0018】このような構成からなる液晶表示装置20を作製するには、まず、図2(a)に示すように金属枠23における枠本体23bの一方の面側に第1ガラス板24を放熱部23cに嵌め込んだ状態で取り付け、この状態を保持しつつ第1ガラス板24の側周面と金属枠23の放熱部23cとの間に軟質のモールド材27を充填し、第1ガラス板24を金属枠23に固定する。続いて、金属枠23の開口部23a内に臨む第1ガラス板24上に、ディスペンサー28から液体26を少量滴下し、この開口部23a内に臨む第1ガラス板24上を液体26で覆う。このとき、第1ガラス板24と液体26との間に気泡が入り込まないように、予め第1ガラス板24を十分に洗浄しておき、また、液体26の滴下を時間をかけてゆっくり行う。

【0019】次に、図2(b)に示すように液晶パネル

50

(4)

21を金属枠23の開口部23a内に嵌め込み、かつその状態で第1ガラス板24上の液体26の上に載置し、これによって該液晶パネル21と第1ガラス板24との間に液体26をその表面張力で保持する。このとき、先の場合と同様に液晶パネル21と液体26との間に気泡が入らないよう十分に注意して行う。そして、必要に応じて接着剤等を用いてこの液晶パネル21を金属枠23に固着する。続いて、この液晶パネル21の上面に再度ディスペンサー28から液体26を少量滴下し、この上面を液体26で覆う。このときにも、液晶パネル21と液体26との間に気泡が入り込まないように十分に注意して行う。

【0020】次いで、図2(c)に示すように液晶パネル21上の液体26の上に第2ガラス板25を載置し、これによって該第2ガラス板25と液晶パネル21との間に液体26をその表面張力で保持する。このときにも、先の場合と同様に液体26と第2ガラス板25との間に気泡が入らないよう十分に注意して行う。その後、この状態を保持しつつ第2ガラス板25の側周面と金属枠23の放熱部23cとの間に軟質のモールド材27を充填し、第2ガラス板25を金属枠23に固定して図1に示した液晶表示装置20を得る。

【0021】このようにして得られた液晶表示装置20にあつては、液晶パネル21の表示領域と第1ガラス板24との間に液体26を設け、さらに第1ガラス板24に金属枠23を接続したことから、液体26を熱伝導体として機能させることにより該液体26を介して表示領域の熱を第1ガラス板24に伝え、第1ガラス板24に伝えた熱を金属枠23に伝えてここから外部雰囲気中に効率的に放出することができる。また、液晶パネル21の表示領域と第2ガラス板25との間にも液体26を設けたことから、該液体26を介して表示領域の熱を第2ガラス板25に伝え、第2ガラス板25に伝えた熱をモールド材27を介して金属枠23に伝え、やはりここから外部雰囲気中に放出することができ、したがって液晶パネル21の表示領域に蓄積された熱をより一層効率的に放出することができる。

【0022】さらに、このように液晶パネル21と第1ガラス板24、第2ガラス板25との間に液体26をその表面張力で保持させていることから、熱ストレスによって液晶パネル21や第1ガラス板24、第2ガラス板25に生じる応力歪みを、液体26で吸収緩和することができ、結果としてNリングの変化を防ぐことができる。また、自身の表面張力を利用して液体26を保持させているので、従来のごとく複雑で大型の水槽を作製することなく簡略で小型の冷却手段22を作製するだけで液晶表示装置20を得ることができ、したがって製造コストについても大幅な低減化を可能にすることができる。

【0023】また、液体26を少量しか用いていないの

で、この液体26による透過率低下が少なく、したがって画質の低下を抑えることができる。ここで、液体26として特に化学的に安定で信頼性が高く、屈折率を第1ガラス板24、第2ガラス板25の屈折率に合わせることで、ガラス貼り合わせ後の透過率低下を抑えることができ、これにより安定した光学特性を得ることができる。また、第1ガラス板24、第2ガラス板25として厚さ3mm以上の厚い板ガラスを用いているので、これらガラス板24、25の外表面に異物が付着しても該異物の焦点が液晶パネル21からずれることになる。したがって、実質上直径150μm程度の異物までは画質上問題とならなくなる。

【0024】なお、本発明の液体表示装置は図1に示した構造に限定されることなく、他に例えば、図3に示すように金属枠23の放熱部23cに多数の冷却フィン29…を設け、その放熱効果を高めるようにしてもよい。また、図4に示すように金属枠23の放熱部23cに、枠本体23bと第2ガラス板25との間の間隙に通じる孔30を形成し、さらにこの孔30をフロロシリコンやフッ素系ゴム等の軟質ゴム31で封止するようにしてもよく、このように軟質ゴム31で封止することにより、枠本体23bと第2ガラス板25との間の密閉された間隙の圧力を軟質ゴム31の伸縮性を利用して一定に調節することができる。さらに、特に液晶パネル21への光入射側にある第2ガラス板25については遮光膜付きガラスを用いるのが好ましく、このようなガラスを用いることにより、光源からの強力な光が液晶パネル21のT.F.T.(薄膜トランジスタ)に直接照射され、特性劣化が引き起こされるのを防止することができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明の液晶表示装置は、液晶パネルの表示領域とガラス板との間に液体を設け、さらにガラス板に金属枠を接続したものであるから、液体を熱伝導体として機能させることにより該液体を介して表示領域の熱をガラス板に伝え、ガラス板に伝えた熱を金属枠に伝えてここから外部雰囲気中に効率的に放出することができる。また、このように液晶パネルとガラス板との間に液体をその表面張力で保持させていることから、熱ストレスによって液晶パネルやガラス板に生じる応力歪みを、液体で吸収緩和することができる。

【0026】さらに、自身の表面張力を利用して液体を保持させているので、従来のごとく複雑で大型の水槽を作製することなく簡略で小型の冷却手段を作製するだけで液晶表示装置を得ることができ、したがって製造コストについても大幅な低減化を可能にすることができる。また、液体を少量しか用いていないので、この液体による透過率低下が少なく、さらにガラス板配置後に液体中に異物が浮遊することがなく、また液体の対流に起因して液晶パネルの表示に「もやもや」が見えることがない

(5)

7

など、画質の低下を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の一実施形態例の概略構成を示す側断面図である。

【図2】(a)～(c)は図1に示した液晶表示装置の製造方法を工程順に説明するための側断面図である。

【図3】図1に示した液晶表示装置の変形例の概略構成を示す側断面図である。

【図4】図1に示した液晶表示装置の他の変形例の概略

8

構成を示す側断面図である。

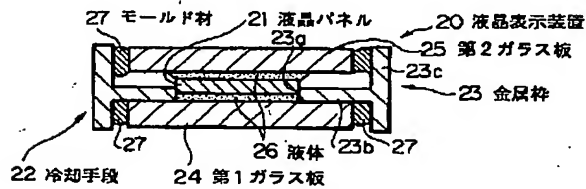
【図5】プロジェクターの一例の概略構成図である。

【図6】従来の液晶表示装置の一例の概略構成図である。

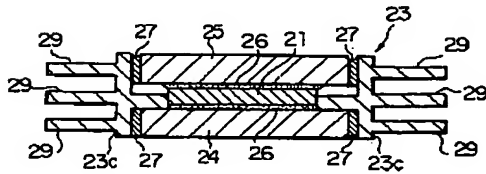
【符号の説明】

20…液晶表示装置、21…液晶パネル、22…冷却手段、23…金属枠、24…第1ガラス板、25…第2ガラス板、26…液体、27…モールド材（封止材）

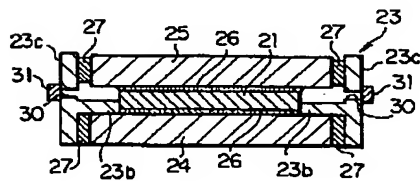
【図1】



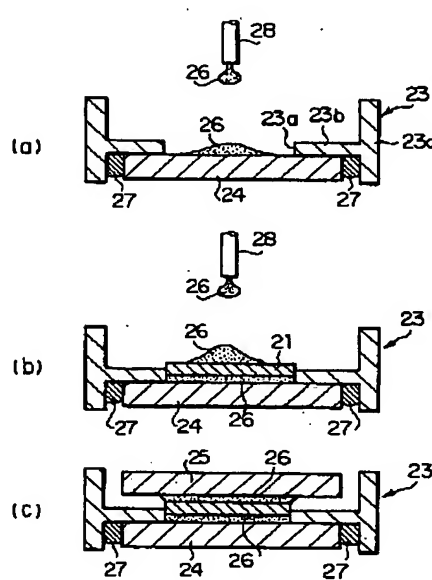
【図3】



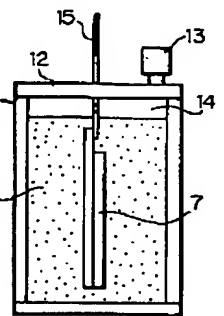
【図4】



【図2】



【図6】



【図5】

